

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2000-018396

(43)Date of publication of application : 18.01.2000

(51)Int.Cl.

F16K 1/22

F02D 9/10

F16K 47/02

(21)Application number : 10-250588

(71)Applicant : **BOSCH BRAKING SYSTEMS CO LTD**

(22)Date of filing : 04.09.1998

(72)Inventor : KANEKO MASAHIRO
FUJITA KOJI

(30)Priority

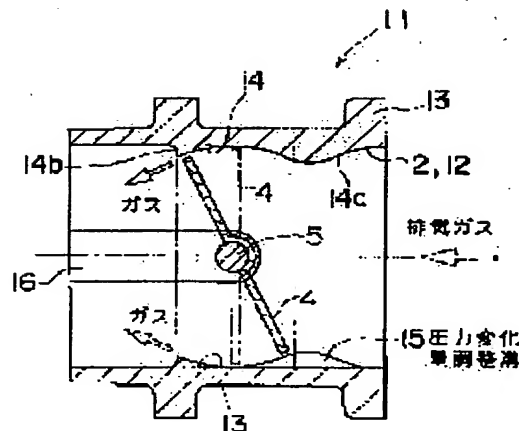
Priority number : 10118037 Priority date : 28.04.1998 Priority country : JP

(54) BUTTERFLY VALVE

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To reduce the sound of airflow generated by a gas that passes at high speed through a gap between a valve disc and a valve body when a butterfly valve is closed.

SOLUTION: In this butterfly valve 11 having a valve body 13 forming a part of a gas passage 2, a valve element 4 placed within the valve body 13, a rotating shaft 5 having the valve element 4 secured thereto, and cylindrical bearing members freely rotationally supporting the rotating shaft 5 when fitted into two rotating shaft supporting holes formed in the valve body 13, spherical portions 14 are formed on the upstream and downstream sides of the inner peripheral surface of the valve body 13 including an area opposite to the valve element 4 rotated by the rotating shaft 5, and a single or plural pressure variation regulating grooves 15 are formed from the center to the upstream side of each spherical portion 14. The pressure variation of gas that passes is regulated by the rotation of the valve element 4 and the airflow sound of the passing gas is reduced when the butterfly valve 11 is fully closed.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application].

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

BEST AVAILABLE COPY

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2000-18396

(P2000-18396A)

(43) 公開日 平成12年1月18日 (2000.1.18)

(51) Int.Cl.⁷

識別記号

F I

テームコード (参考)

F 1 6 K 1/22

F 1 6 K 1/22

B 3 G 0 6 5

F 0 2 D 9/10

F 0 2 D 9/10

H 3 H 0 5 2

F 1 6 K 47/02

F 1 6 K 47/02

E 3 H 0 6 6

審査請求 未請求 請求項の数 5 O L (全 10 頁)

(21) 出願番号 特願平10-250588

(22) 出願日 平成10年9月4日 (1998.9.4)

(31) 優先権主張番号 特願平10-118037

(32) 優先日 平成10年4月28日 (1998.4.28)

(33) 優先権主張国 日本 (J P)

(71) 出願人 000181239

ボッシュブレーキシステム株式会社

東京都渋谷区渋谷3丁目6番7号

(72) 発明者 金子 昌弘

埼玉県東松山市神明町2丁目11番6号 自

動車機器株式会社内

(72) 発明者 藤田 浩司

埼玉県東松山市神明町2丁目11番6号 自

動車機器株式会社内

(74) 代理人 100060069

弁理士 奥山 尚男 (外4名)

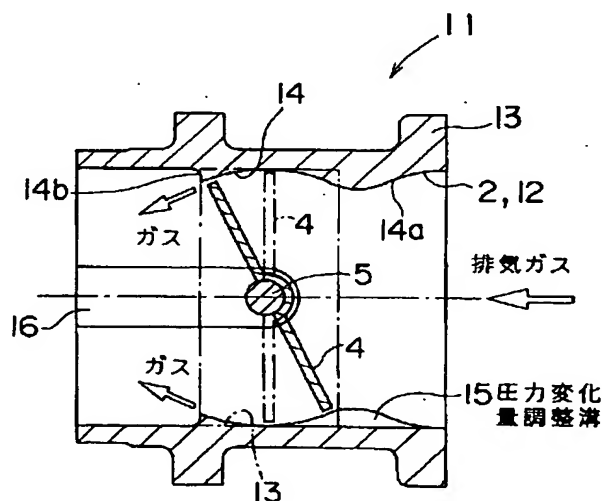
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 バタフライバルブ

(57) 【要約】

【課題】 バタフライバルブの開弁時、弁体とバルブ本体との隙間を、高速で通過するガスが発生する気流音を低減させる。

【解決手段】 ガス通路2の一部を形成するバルブ本体13と、該バルブ本体13の内部に配設される弁体4と、該弁体4を固着される回転軸5と、前記バルブ本体13に形成された2個の回転軸支持穴内にそれぞれ嵌合され、前記回転軸5を回動自在に支持する筒状の軸受部材とを備えるバタフライバルブ11であって、前記バルブ本体13の内周面で、前記回転軸5により回動される前記弁体4に対向する領域を含む内周面の上、下流側に、球面形状部14が形成されるとともに、該球面形状部14の中央部分から上流側に、単数または複数個の圧力変化量調整溝15が形成され、前記弁体4の回動により、通過するガスの圧力変化量を調整するとともに、全閉時、前記通過ガスの気流音を低減させる。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 ガス通路の一部を形成するバルブ本体と、該バルブ本体の内部に配設される弁体と、該弁体を固着し、一方の端部に回転駆動力が伝達される回転軸と、前記バルブ本体に形成された 2 個の回転軸支持穴内にそれぞれ嵌合され、前記回転軸の両端部を回転自在に支持する筒状の軸受部材とを備えるバタフライバルブにおいて、

前記バルブ本体の内周面であって、前記回転軸により回転される前記弁体に対向する領域を含む円筒内周面上、下流側に、凹球面形状部が形成されるとともに、該凹球面形状部の中央部分から上流側に、単数または複数個の圧力変化量調整溝が形成され、前記弁体の回転により、通過するガスの圧力変化量が調整されることを特徴とするバタフライバルブ。

【請求項 2】 前記バルブ本体の前記凹球面形状部の上流側端と、該バルブ本体の内周面とは、滑らかな流線の曲面を有する流線部により接続されるとともに、前記凹球面形状部の下流側端と、該バルブ本体の内周面とは、該バルブ本体の内径が大きい段差部により接続されることを特徴とする請求項 1 に記載のバタフライバルブ。

【請求項 3】 ガス通路の一部を形成するバルブ本体と、該バルブ本体の内部に配設される弁体と、該弁体を固着し、一方の端部に回転駆動力が伝達される回転軸と、前記バルブ本体に形成された 2 個の回転軸支持穴内にそれぞれ嵌合され、前記回転軸の両端部を回転自在に支持する筒状の軸受部材とを備えるバタフライバルブにおいて、

前記バルブ本体の内周面であって、前記回転軸により回転される前記弁体に対向する領域を含む円筒内周面上、下流側に、凹球面形状部が形成されるとともに、該凹球面形状部の中央部分の若干上流側寄りの部分から上流側で、前記弁体に対向する前記領域に、深さがほぼ同一の導通溝を形成するとともに、該凹球面形状部の中央部分付近では、前記導通溝に連通しながら、その底面が前記バルブ本体の内周面に平行な圧力変化量調整溝が形成され、前記弁体の回転により、前記球面形状部の中央部分付近を通過するガスの圧力変化量が調整されることを特徴とするバタフライバルブ。

【請求項 4】 前記バルブ本体に、前記弁体の閉弁時排気ガス圧がかからない位置を起点に、前記弁体の中間開度位置における上流側と下流側とを連通するバイパス通路を形成するとともに、該バルブ本体に、該バイパス通路の開度を調整する調整ねじを配設し、前記弁体の中間開度位置における前記バイパス通路を通過するガス流量を、該調整ねじにより調整して、前記バルブの上流側の排気ガス圧が調整されることを特徴とする請求項 3 に記載のバタフライバルブ。

【請求項 5】 前記バルブ本体の下流側端から、前記凹球面形状部の前記回転軸が支持される部分に至る内壁面

に、前記弁体が固着された前記回転軸の組み付けのための、組み付け溝が設けられることを特徴とする請求項 1 又は請求項 3 に記載のバタフライバルブ。

【発明の詳細な説明】**【0001】**

【発明の属する技術分野】 本発明は、気流騒音が低減され、かつ排気ガス圧変化量調整溝が設けられるバタフライバルブに関し、特に、自動車などに装備される排気ブレーキ装置に使用される排気ブレーキバルブや暖気装置に使用される暖気バルブなどにも、好適なバタフライバルブに関する。

【0002】

【従来の技術】 排気ブレーキ装置は、主としてトラックやバスなどに装備され、エンジンの排気管の途中に配設された排気ブレーキバルブ、すなわち、バタフライバルブを閉弁して排気ガス圧を上昇させ、長い降坂路などにおいて、車両に効果的な制動を行うようにしたものである。

【0003】 従来、この種のバタフライバルブとしては、例えば、図 11 に示すものがある。図 11 において、該バタフライバルブ 1 は、エンジンの排気ガス通路 2 の一部を形成するバルブ本体 3 と、このバルブ本体 3 の内部に配設される円板状の弁体 4 とを備えるとともに、該弁体 4 を支持する回転軸 5 は、筒状の軸受部材（ブッシュ）6、7 およびパッキング（シールリングまたはラビリンスシール）8 をそれぞれ介して、前記バルブ本体 3 に回転自在に取り付けられている。

【0004】 そして、図示しないアクチュエータの駆動軸の軸心位置で、前記回転軸 5 の一端に固着されたレバー 9 に、前記アクチュエータから回転駆動力が伝達されて、前記回転軸 5 が回転され、前記排気ガス通路 2 を前記弁体 4 により開閉するようになっている。なお、図 11 は開弁状態を示す。

【0005】 そして、前記バタフライバルブ 1 は、排気ブレーキ作動時、すなわち、前記弁体 4 の閉弁時、該弁体 4 にて前記排気ガス通路 2 を完全に閉塞してしまうと、排気ガス圧が過大な負荷としてエンジンに作用し、そのため、エンジンストップを招来する。従って、前記排気ガス通路 2 を完全に閉塞状態にすることなく、前記弁体 4 と排気ガス通路 2 の周面との間に僅かな隙間を設けたり、または前記弁体 4 に穴をあけたりしている。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】 ところで、前記排気ブレーキ装置、または暖気装置の動作時、すなわち、図 12 に示す前記バタフライバルブ 1 が弁角度 75° で全閉するとき、前記弁体 4 とバルブ本体 3 との隙間から排出される高速の排気ガスは、該バルブ本体 3 の壁面 3a を流れるため、「シュー」という気流音を、しばしば発生していた。

【0007】 この「シュー」という気流音は、前記高速

の排気ガスと前記壁面3aとの摩擦により発生するもので、該気流音は、外部に伝播して騒音の原因になるという問題点があった。このため、自動車の運転者などに不快感を与えていた。

【0008】また、前記バタフライバルブ1の作動時、特に閉弁間際に、前記弁体4の周縁部と前記バルブ本体3との隙間（排気ガスの通過面積）が変化するため、該弁体4の角度に対して、排気ガス圧や排気ガス流量が大きく変化して、調整が難しく、ブレーキ装置や暖気装置の性能が不安定になり易く、かつ、白煙や黒煙が排出される虞があるという問題点があった。

【0009】さらに、前記バタフライバルブ1は、中間開度の位置では、回転軸5の摩擦抵抗のため、3位置停止型パワーチャンバの停止位置にヒステリシスが発生して、排気ガス圧が大きくばらつくという問題点もあった。

【0010】本発明はかかる点に鑑みなされたもので、その目的は前記問題点を解消し、前記閉弁、特に全閉時、弁体とバルブ本体との隙間を、高速で通過するガスが発生する気流音を低減させるバタフライバルブを提供することにある。

【0011】本発明の他の目的は、例えば、自動車などに装備される排気ブレーキ装置の排気ブレーキバルブや、暖気装置の暖気バルブなどに使用されるバタフライバルブで、全閉時、前記高速の排気ガスが発生する気流音を低減させ、かつ、該バタフライバルブの作動時、排気ガス圧や排気ガス流量の調整が容易にできるとともに、性能が安定化されるバタフライバルブを提供することにある。

【0012】

【課題を解決するための手段】前記目的を達成するための本発明の構成は、ガス通路の一部を形成するバルブ本体と、該バルブ本体の内部に配設される弁体と、該弁体を固着し、一方の端部に回転駆動力が伝達される回転軸と、前記バルブ本体に形成された2個の回転軸支持穴内にそれぞれ嵌合され、前記回転軸の両端部を回転自在に支持する筒状の軸受部材とを備えるバタフライバルブにおいて、次の通りである。

【0013】前記バルブ本体の内周面であって、前記回転軸により回転される前記弁体に対向する領域を含む円筒内周面の上、下流側に、凹球面形状部が形成されるとともに、該凹球面形状部の中央部分から上流側に、単数または複数個の圧力変化量調整溝が形成され、前記弁体の回転により、通過するガスの圧力変化量を調整できるようにしている。

【0014】また、前記バルブ本体の前記凹球面形状部の上流側端と、該バルブ本体の内周面とは、滑らかな流線曲を有する流線部により接続されるとともに、前記凹球面形状部の下流側端と、該バルブ本体の内周面とは、該バルブ本体の内径が大きいエッジ形状の段差部に

より接続されている。

【0015】さらに、前記バルブ本体の内周面であって、前記回転軸により回転される前記弁体に対向する領域を含む円筒内周面の上、下流側に、凹球面形状部が形成されるとともに、該凹球面形状部の中央部分の若干上流側寄りの部分から上流側で、前記弁体に対向する前記領域に、深さがほぼ同一の導通溝を形成するとともに、該凹球面形状部の中央部分付近では、前記導通溝に連通しながら、その底面が前記バルブ本体の内周面に平行な圧力変化量調整溝が形成され、前記弁体の回転により、前記球面形状部の中央部分付近を通過するガスの圧力変化量を調整できるようになっている。

【0016】また、前記バルブ本体に、前記弁体の閉弁時排気ガス圧がかからない位置を起点に、前記弁体の中間開度位置における上流側と下流側とを連通するバイパス通路を形成するとともに、該バルブ本体に、該バイパス通路の開度を調整する調整ねじを配設し、前記弁体の中間開度位置における前記バイパス通路を通過するガス流量を、該調整ねじにより調整して、前記バルブの上流側の排気ガス圧を調整できるようになっている。

【0017】さらに、前記バルブ本体の下流側端から、前記凹球面形状部の前記回転軸が支持される部分に至る内壁面に、前記弁体が固着された前記回転軸の組み付けのための、ガス通路に平行な組み付け溝が設けられている。

【0018】本発明は以上のように構成されているので、該バタフライバルブが全閉のとき、前記バルブ本体の中央部に形成されている凹球面形状部により、前記弁体と前記バルブ本体との隙間を高速で通過するガス（例えば、自動車の高速の排気ガス）を、前記バルブ本体の下流側中央部分に導き、該バルブ本体の壁面では、前記通過ガスの流速を遅くするような構造とし、該壁面を前記高速通過ガスが流れないようにしている。このため、前記バタフライバルブの全閉時、前記通過ガスの気流音を低減させている。

【0019】また、その底面が、前記バルブ本体の内周面である、前記圧力変化量調整溝の弁角度に対する背圧の変化が小さいので、排気ガスの小流量の調整が可能である。このため、前記バタフライバルブの作動時、排気ガス圧や排気ガス流量の調整が容易になる。

【0020】前記バルブ本体に、前記弁体に対向して形成される前記凹球面形状部と、該凹球面形状部の上流側に形成される前記導通溝と、流量調整付きの前記バイパス通路とにより、前記弁体の角度に対する排気ガス圧と、その流量のばらつきを減少させている。

【0021】前記バルブ本体の下流側の内壁面に、前記弁体が固着された前記回転軸の組み付け用溝が設けられているので、前記バタフライバルブの生産性と保守性の向上が図られている。

【0022】

【発明の実施の形態】以下、図面に基づいて本発明の好適な実施の形態を詳しく説明する。本発明のバタフライバルブは、そのバルブ本体の内周面で、弁体が開閉される範囲の上、下流側に、凹球面形状部を形成し、該凹球面形状部の中央部分（閉弁位置）から上流側に、その底面が前記バルブ本体の内周面（前記ガス通路軸に平行）である、少なくとも1個の圧力変化量調整溝を設けて、前記弁体の回転により、通過ガスの圧力変化量を調整できるようにする。

【0023】そして、前記バルブ本体の前記球面形状部と、その上流側の内周面と間を流線部により、通過ガスの圧力損失を小さくするとともに、前記球面形状部と、該バルブ本体の下流側の内周面と間に形成されているエッジ形状の段差部により、前記弁体と前記バルブ本体との隙間を高速で通過するガス（例えば、前記排気ガス）を、前記バルブ本体の下流側中央部分に効率よく導き、前記バタフライバルブの全閉時、前記通過ガスの気流音を低減させている。

【0024】また、前記バルブ本体内に、前記弁体に対向して形成される前記凹球面形状部の上流側に形成され、深さがほぼ同一の導通溝と、該凹球面形状部の中央部分付近に形成される、底面が前記バルブ本体の内周面に平行な圧力変化量調整溝とにより、前記弁体の回転により、前記球面形状部の中央部分付近を通過するガスの圧力変化量を細かに調整する。

【0025】そして、前記バルブ本体に、前記弁体の中間開度位置で、上流側と下流側とを連通する流量調整付きのバイパス通路を形成して、該バイパス通路を通過するガス流量を、調整ねじにより調整して、前記バタフライバルブの上流側の排気ガス圧を調整できるようにする。

【0026】（第1実施例）図1は、本発明のバタフライバルブの第1実施例を示す断面図、図2は、図1のバルブ本体の上流側からみた右側面図、図3は、図1のバルブ本体の下流側からみた左側面図で、図11および図12と同一部材には同一符号を付してその説明を省略する。

【0027】図1において、本実施例におけるバタフライバルブ11は、自動車などに装備される排気ブレーキ装置の排気ブレーキバルブ、または暖気装置の暖気バルブとして、使用されるものを示す。該バタフライバルブ11は、その一端と、弁体4を固着した回転軸5の、図2に示す支持穴13a、13b付近とに、それぞれ取付用フランジを備えるとともに、排気ガス通路2の一部を形成するほぼ円筒形状のバルブ本体13と、このバルブ本体13の円形状の内部通路12に開閉自在に配設される円板状の弁体4とを備えている。

【0028】前記バルブ本体13には、その内部通路12に連通、かつ該内部通路12を横断するように両側に同心軸状に形成された一対の前記回転軸支持穴13a、

13bを有し、これら支持穴13a、13bの内部には、図示しない筒状の軸受部材（ブッシュ）6、7が、締めりばめにより、圧入嵌合されている。そして、前記軸受部材6、7には、前記弁体4を支持、固着した回転軸5が、前記バルブ本体13に回転自在に取り付けられている。また、前記一方または両方の回転軸支持穴13a、13b、特に前記回転軸5を貫通させる前記支持穴13aには、パッキング（シールリングまたはラビリンスシール）8により、前記排気ガス通路2を流れる排気ガスが、外部に漏れないようにシールされている。

【0029】そして、前記回転軸5の一方の端部に固着された前記レバー9に、前記アクチュエータから回転駆動力が伝達されて、前記回転軸5が回転され、前記排気ガス通路2を前記弁体4により開閉するようになっている。なお、図1の前記弁体4の実線は、閉弁開始の状態を示し、一点鎖線は閉弁状態を示す。

【0030】次いで、図1および図2において、前記バタフライバルブ11の前記バルブ本体13の内周面で、前記回転軸5の回転により、開閉される前記弁体4の周縁部に対向する領域、すなわち、仮想円筒面13cを形成する部分の内周面の、前記回転軸5を中心とする上、下流側に、凹球面形状部14が形成されている。

【0031】該凹球面形状部14が、前記バルブ本体13の内周面に形成されると、該バルブ本体13の口径が絞られることになり、そこを通過するガスの圧力損失が大きくなりがちにある。この圧力損失を小さくするため、前記バルブ本体13の前記凹球面形状部14の上流側端と、該バルブ本体13の上流（入口）側内周面との間は、極力滑らかな流線の曲面を有する流線部14aを形成させ、該流線部14aにより、接続している。また、前記凹球面形状部14の下流側端と、該バルブ本体13の下流（出口）側内周面との間は、前記凹球面形状部14の下流側端の内径より大きい該バルブ本体13側の内径により、エッジ形状の段差部14bを形成させ、該段差部14bにより接続されている。

【0032】他方、前記バルブ本体13の内周面に、開閉する前記弁体4に対向して、形成された前記凹球面形状部14の範囲においては、前記弁体4を開閉させるため、弁角度を変化させたとき、前記弁体4と前記バルブ本体13との隙間が変化しないので、通過するガスの流量変化もないか、少ない。

【0033】したがって、所望する弁角度に対する、排気ガス圧やその流量の関係をj得るため、前記バルブ本体13の前記凹球面形状部14の中央部分から、上流側に、排気ガス流に沿って、単数または複数個（本実施例では、1個）の圧力変化量調整溝15を形成させ、該圧力変化量調整溝15に対し、前記弁体4の回転により、該溝15を通過するガスの圧力変化量を調整できるようにしている。なお、本実施例における前記圧力変化量調整溝15の底面は、前記バルブ本体13の内周面に一致

させているが、所望の弁角度に対する圧力、流量を得るため、該圧力変化量調整溝15の形状は、任意に決定できる。

【0034】前記圧力変化量調整溝15を、該凹球面形状部14の上流側に設けたのは、前記弁体4と前記バルブ本体13との隙間を高速で通過するガスを、該バルブ本体13の下流側中央部分に導く、前記球面形状部14の円周の長さを減少させないためである。

【0035】前述のような前記バルブ本体13の構造により、前記弁体4が全閉のとき、前記バルブ本体13に形成された前記球面形状部14と前記エッジ形状の段差部14bにより、前記弁体4と前記バルブ本体13との隙間を高速で通過するガス（排気ガス）を、前記バルブ本体13の下流側中央部分に導いて、該中央部分の通過ガスの流速が速く、該バルブ本体13の壁面では、前記通過ガスの流速が遅くなるようにしている。このため、前記通過ガスの気流音を低減させている。

【0036】さらに、前記バルブ本体13に、前記弁体4が固着された前記回転軸5の組み付けを容易にするため、前記バルブ本体13の下流（出口）側端から、前記球面形状部14のほぼ中央部分（前記回転軸5を組み付け部分）に至る内壁面に、ガス通路に平行に形成された2個の組み付け溝16が設けられている。この2個の組み付け溝16が、前記弁体4の下流側に設けられていると、閉弁時の上流側のガス圧が、前記回転軸支持穴に直接かからず、該ガスの一部が、前記回転軸支持穴の軸受部材を通して、外部に漏れるのを防いでいる。

【0037】（第2実施例）図4は、本発明のバタフライバルブの第2実施例を示し、図4（a）は、その断面図、図4（b）は、図4（a）のA部拡大図、図5は、図4（a）のバルブ本体の上流側からみた左側面図で、図11および図12と同一部材には同一符号を付してその説明を省略する。

【0038】図4（a）において、本実施例におけるバタフライバルブ21は、前記第1実施例と同様に、排気ブレーキ装置の排気ブレーキバルブ、または暖気装置の暖気バルブとして、使用されるものを示す。該バタフライバルブ21は、その一端と、弁体4を固着した回転軸5の、図5に示す支持穴23a、23b付近とに、それぞれ取付用フランジを備えとともに、排気ガス通路2の一部を形成するほぼ円筒形状のバルブ本体23と、このバルブ本体23内に嵌着して、内部通路12を形成する凹球面ブロック24と、前記バルブ本体23内に同様に嵌着して内部通路12を形成しながら、該凹球面ブロック24の上流側に接合する流線ブロック25と、前記凹球面ブロック24内に開閉自在に配設される、前記回転軸5に固着された円板状の弁体4とを備えている。なお、前記流線ブロック25は、前記バルブ本体23と一体的に形成しておいてもよく、さらに、前記凹球面ブロック24をも、前記バルブ本体23と一体的に形成して

おいてもよい。

【0039】前記バルブ本体23には、その内部通路12に連通、かつ該内部通路12を横断するように両側に同心軸状に形成された一対の前記回転軸支持穴23a、23bを有し、これら支持穴23a、23bの内部には、図示しない筒状の軸受部材（ブッシュ）6、7が、締めりばめにより、圧入嵌合されている。そして、前記軸受部材6、7には、前記弁体4を支持、固着した回転軸5が、前記バルブ本体23に回転自在に取り付けられている。また、前記一方または両方の回転軸支持穴23a、23b、特に前記回転軸5を貫通させる前記支持穴23aには、パッキング（シールリングまたはラピリンズシール）8により、前記排気ガス通路2を流れる排気ガスが、外部に漏れないようにシールされている。

【0040】そして、前記回転軸5の一方の端部に固着された前記レバー9に、前記アクチュエータから回転駆動力が伝達されて、前記回転軸5が回転され、前記排気ガス通路2を前記弁体4により開閉するようになっている。なお、図4（a）の前記弁体4の実線は、閉弁開始の状態を示し、一点鎖線は閉弁状態を示す。

【0041】次いで、図4（a）、図4（b）及び図5において、前記バタフライバルブ21の前記バルブ本体23の内周面に嵌着された前記凹球面ブロック24は、その内周面で、前記回転軸5の回転により、開閉される前記弁体4の周縁部に対向する領域にわたって、前記回転軸5を中心とする上、下流側に、凹球面形状部24aが形成されている。

【0042】前記凹球面ブロック24の上流側に接合して配設される前記流線ブロック25は、前記凹球面形状部24aの上流側端と、前記バルブ本体23の上流側端内周面との間を、極力滑らかな流線の曲面を有する流線部25aで形成させ、該流線部25aにより、該両端を滑らかに接続している。また、前記凹球面ブロック24の凹球面形状部24aの下流側端と、前記バルブ本体23の下流側内周面との間には、前記凹球面形状部24aの下流側端の内径より大きい該バルブ本体23側の内径により、エッジ形状の段差部24bを形成させ、該段差部24bにより接続されている。

【0043】他方、前記凹球面ブロック24の内周面に形成された前記凹球面形状部24aの、閉弁位置である中央部分の若干上流側寄りの部分から上流側で、前記弁体4に対向する前記凹球面形状部24aと、前記流線ブロック25の流線部25aとにまたがる領域に、前記排気ガスの流れに沿って、深さがほぼ同一で、弁体4の中間開度用排圧調整溝としての導通溝26が形成される。

【0044】同時に、該凹球面形状部24aの中央部分付近では、前記導通溝26に連通しながら、その底面が前記バルブ本体23の内周面に平行（その端は前記導通溝26の深さより浅く形成される）で、かつ前記凹球面形状部24aの下流側に滑らかに接続する圧力変化量調

整溝27が形成される。このため、前記弁体4の開弁間際の回転により、該調整溝27の前記凹球面形状部25aの中央部分付近を通過する排気ガスの圧力変化量が、細かく調整できるようになっている。その他の作用については、前記第1実施例に記載したものと同様である。

【0045】さらに、図4(a)に示すように、前記凹球面ブロック24には、前記弁体4の開弁時排気ガス圧がかからない位置を起点にして、前記弁体4の中間開度位置において上流側と下流側とを連通するバイパス通路30が形成されるとともに、該凹球面ブロック24に、該バイパス通路30を開度を、その先端で調整する調整ねじ31を配設し、前記弁体4の中間開度位置における前記バイパス通路30を通過する排気ガス流量を、前記バルブ本体23に設けられた貫通穴を介し、該調整ねじ31で調整して、前記バタフライバルブ21の上流側の排気ガス圧を適宜調整できるようにしている。

【0046】図6は、本実施例で、前記バイパス通路30が閉状態における、前記弁体4の弁角度（開度）に対する、上流側の排気ガス圧の変化を示す図であり、該弁体4の開弁間隙では、その弁角度に対する該排気ガス圧の変化量が小さい。この場合、前記弁体4が、全開のときの前記排気ガス圧は、0mmHg、半開のときは、350mmHg、全閉のときは、650mmHgである。本実施例では、前記弁体4が半開のときの排気ガス圧は、全閉のときの該ガス圧より低く設定される。

【0047】図7(a)、図8(a)及び図9(a)は、本実施例における前記凹球面ブロック24の変形例を示すもので、図7(b)、図8(b)及び図9(b)は、それぞれ同順に対応する変形例の、前記弁体4の弁角度（開度）に対する、上流側の排気ガス圧の変化を示す図である。

【0048】図7(a)は、前記凹球面ブロック24の内周面に形成された前記凹球面形状部24aの中央部分の若干上流側寄りの部分から下流側に、その底面が前記バルブ本体23の内周面に平行な中間開度用排圧調整溝としての導通溝32が形成されたものであり、図7(b)は、前記バイパス通路30が閉状態の場合である。この場合、前記弁体4が、全開のときの前記排気ガス圧は、0mmHg、半開のときは、650mmHg、全閉のときは、350mmHgである。この変形例では、前記弁体4が半開のときの排気ガス圧は、全閉のときの該ガス圧より高くなるように設定されている。これは、前記導通溝32の通路面積を大きくすることで、このような特性が得られ、前記図6に対して、逆な特性が得られる。

【0049】図8(a)は、前記凹球面ブロック24の内周面に形成された前記凹球面形状部24aの中央部分の若干上流側寄りの部分から下流側に、その底面が前記バルブ本体23の内周面に平行で、その深さが、図7(a)の前記導通溝32の深さより浅い中間開度用排圧調整溝としての導通溝33が形成されたものであり、図

8(b)は、前記バイパス通路30が開状態の場合である。この場合、前記弁体4が、全開のときの前記排気ガス圧は、0mmHg、半開のときは、350mmHg、全閉のときは、650mmHgである。この変形例では、前記弁体4が半開のときの排気ガス圧は、全閉のときの該ガス圧より低く設定されている。これは、前記流量調整付きのバイパス通路30の通路面積を大きくすることで、このような特性が得られる。

【0050】図9(a)は、前記凹球面ブロック24の内周面に形成された前記凹球面形状部24aの中央部分の若干下流側寄りの部分から上流側に、その底面が前記バルブ本体23の内周面に平行で、その深さが、可成り浅い圧力変化量調整溝34が形成されるとともに、上流側から、前記凹球面形状部24aの開弁位置である中央部分の若干上流側寄りの部分に開口し、かつ前記弁体4が中間開度位置で下流側に開口する第2のバイパス通路35が形成されたものであり、図9(b)は、前記バイパス通路30が閉状態の場合である。この場合、前記弁体4が、全開のときの前記排気ガス圧は、0mmHg、半開のときは、350mmHg、全閉のときは、650mmHgである。この変形例では、前記弁体4が半開のときの排気ガス圧は、全閉のときの該ガス圧より低く設定されている。なお、第2のバイパス通路35は、図4(a)の導通溝26に代わる貫通穴である。

【0051】次いで、図10は、バタフライバルブを、自動車などに装備される排気ブレーキ装置の排気ブレーキバルブ、または暖気装置の暖気バルブとして、使用するとき、エンジンの回転数に対する排気管圧力が、適正な排気ガス圧を示す推定作動特性図である。該バタフライバルブが、この適正排気ガス圧ラインより下側で使用される場合は、前記排気ブレーキ装置の排気ブレーキバルブであり、この場合は、排煙は出ない。また、該バタフライバルブが、この適正排気ガス圧ラインより上側で使用される場合は、前記暖気装置の暖気バルブであり、この場合は、排煙が出る。このため、前記バタフライバルブが、この適正排気ガス圧ライン上で使用されるのが、前記排気ブレーキバルブ及び前記暖気バルブとして、最も好ましいのである。

【0052】さらに、前記バルブ本体23に、前記弁体4が固着された前記回転軸5の組み付けを容易にするため、前記バルブ本体23の下流側端から、前記凹球面形状部24aのほぼ中央部分（前記回転軸5を組み付け部分）に至る内壁面に、ガス通路に平行に形成された2個の組み付け溝16が設けられている。この2個の組み付け溝16が、前記弁体4の下流側に設けられていると、閉弁時の上流側のガス圧が、前記回転軸支持穴に直接かからず、該ガスの一部が、前記回転軸支持穴の軸受部材を通して、外部に漏れるのを防いでいる。

【0053】なお、本発明の技術は前記実施の形態における技術に限定されるものではなく、同様な機能を果た

す他の態様の手段によってもよく、また本発明の技術は前記構成の範囲内において種々の変更、付加が可能である。

【0054】

【発明の効果】以上の説明から明らかなように本発明のバタフライバルブによれば、前記バルブ本体の内周面であって、前記回転軸により回転される前記弁体に対向する領域を含む円筒内周面上、下流側に、凹球面形状部が形成されるとともに、該凹球面形状部の中央部分から上流側に、単数または複数個の圧力変化量調整溝が形成され、前記弁体の回転により、通過するガスの圧力変化量が調整されるので、該バタフライバルブを高速で通過するガスが発生する気流音を低減させることができる。

【0055】すなわち、前記バタフライバルブの全閉時、前記弁体と前記バルブ本体との隙間を高速で通過するガス（例えば、自動車の高速の排気ガス）を、該バルブ本体の壁面では、前記通過ガスの流速が遅くするような構造とし、該壁面を前記高速通過ガスが流れないようにしている。このため、車外へ伝播するような、前記通過ガスの気流音である「シュー」音の発生を防止するか、または低減させている。

【0056】また、本発明によるバタフライバルブによれば、前記バルブ本体内に、前記弁体に対向して形成される前記凹球面形状部の上流側に形成され、深さがほぼ同一の導通溝と、該凹球面形状部の中央部分付近に形成される、底面が前記バルブ本体の内周面に平行な圧力変化量調整溝とにより、前記弁体の回転により、前記球面形状部の中央部分付近を通過するガスの圧力変化量が細かに調整されるので、該バタフライバルブが、自動車などに装備される排気ブレーキ装置の排気ブレーキバルブや、暖気装置の暖気バルブなどに使用されれば、その動作時、特に閉弁間隙における、高速の排気ガスが発生する気流音を低減させることができるとともに、排気ガス圧や排気ガス流量の調整が容易にできる。

【0057】また、本発明によるバタフライバルブは、その中間開度位置で、回転軸の摩擦抵抗のため、3位置停止型パワーチャンバの停止位置にヒステリシスがあっても、前記バルブ本体内に、前記弁体に対向して形成される前記凹球面形状部、前記導通溝、前記圧力変化量調整溝や流量調整付きの前記バイパス通路により、前記弁体の弁角度に対する排気ガス圧と、その流量のばらつきを減少させることができる。

【0058】前記バルブ本体の下流側の内壁面に、前記弁体が固着された前記回転軸の組み付けのための組み付け溝が設けられているので、前記バタフライバルブの生産性と保守性の向上が図られている。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明のバタフライバルブの第1実施例を示す断面図である。

【図2】図1のバルブ本体の上流側からみた右側面図で

ある。

【図3】図1のバルブ本体の下流側からみた左側面図である。

【図4】本発明のバタフライバルブの第2実施例を示し、図4(a)は、その断面図、図4(b)は、図4(a)のA部拡大図である。

【図5】図4(a)のバルブ本体の上流側からみた左側面図である。

【図6】第2実施例で、バイパス通路30が閉状態における、弁体4の弁角度に対する上流側の排気ガス圧の変化を示す図である。

【図7】図7(a)は、第2実施例における凹球面ブロック24の変形例を示す断面図、図7(b)は、図7(a)における、弁体4の弁角度に対する上流側の排気ガス圧の変化を示す図である。

【図8】図8(a)は、第2実施例における凹球面ブロック24の他の変形例を示す断面図、図8(b)は、図8(a)における、弁体4の弁角度に対する上流側の排気ガス圧の変化を示す図である。

【図9】図9(a)は、第2実施例における凹球面ブロック24の、さらに他の変形例を示す断面図、図9(b)は、図9(a)における、弁体4の弁角度に対する上流側の排気ガス圧の変化を示す図である。

【図10】バタフライバルブを、自動車の排気ブレーキ装置の排気ブレーキバルブ、または暖気装置の暖気バルブとして使用するとき、エンジンの回転数に対する排気管圧力が、適正な排気ガス圧を示す推定作動特性図である。

【図11】従来のバタフライバルブを示す断面図である。

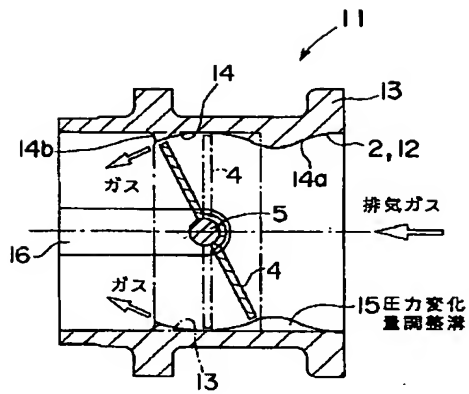
【図12】図11のバタフライバルブの問題点を説明する要部断面図である。

【符号の説明】

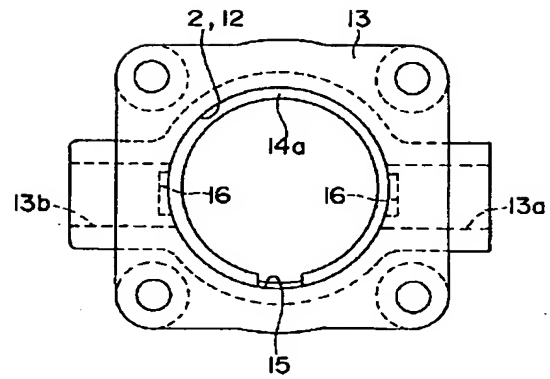
- 1, 11, 21 バタフライバルブ
- 2 排気ガス通路
- 3, 13, 23 バルブ本体
- 4 弁体
- 5 回転軸
- 6, 7 軸受部材
- 13c 仮想円筒面
- 14, 24a 凹球面形状部
- 14a, 25a 流線部
- 14b, 24b 段差部
- 15, 27, 34 圧力変化量調整溝
- 16 組み付け溝
- 24 凹球面ブロック
- 25 流線ブロック
- 26, 32, 33 導通溝（中間開度用排圧調整溝）
- 30 バイパス通路
- 31 調整ねじ

35 第2のバイパス通路

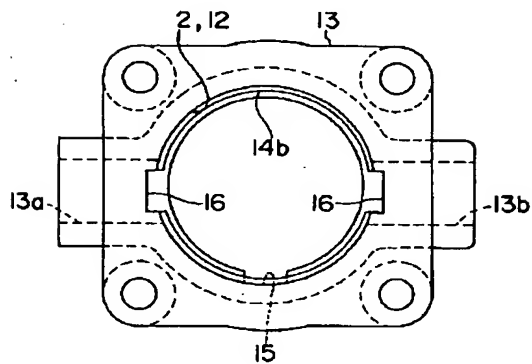
【図1】



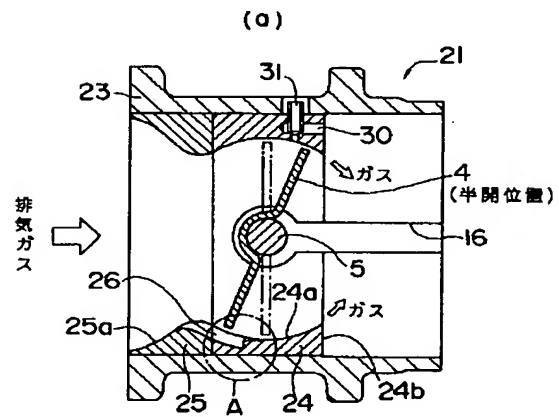
【図2】



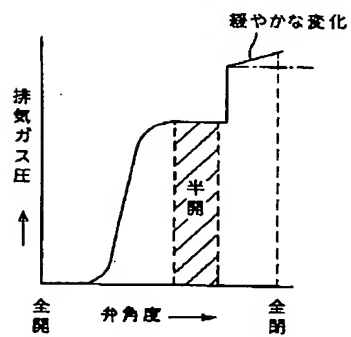
【図3】



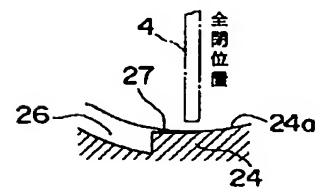
【図4】



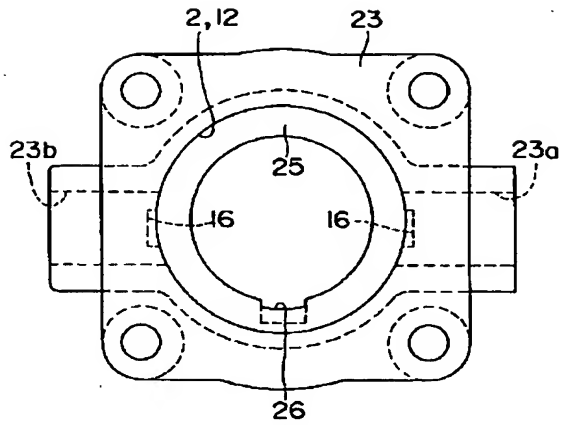
【図6】



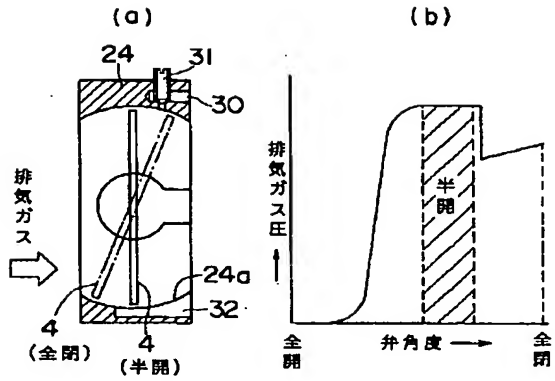
(b)



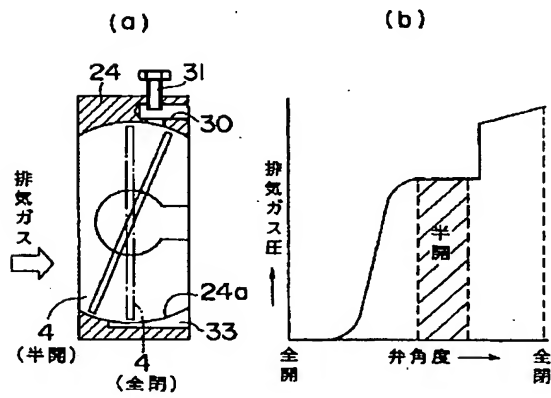
【図5】



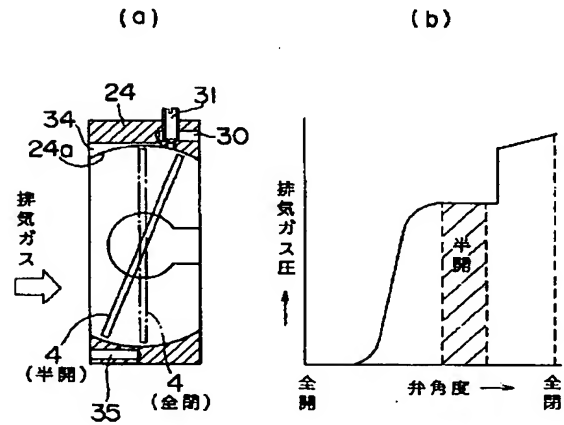
【図7】



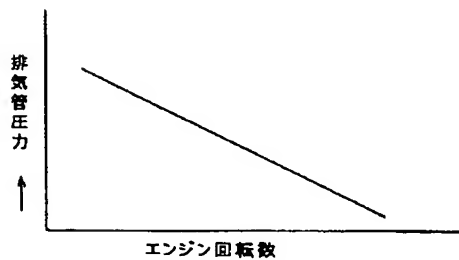
【図8】



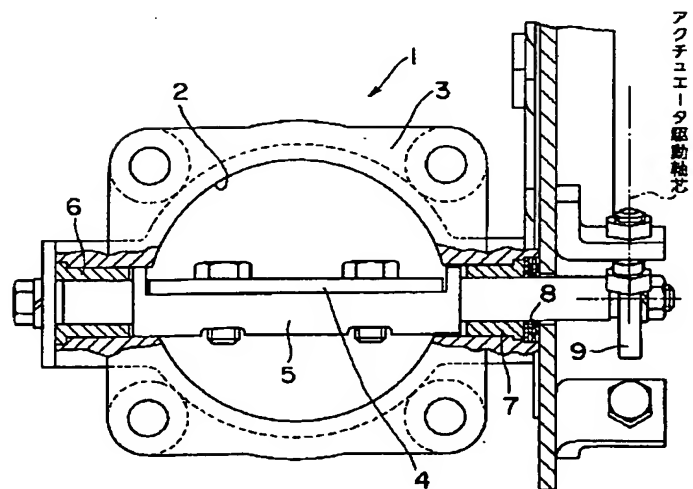
【図9】



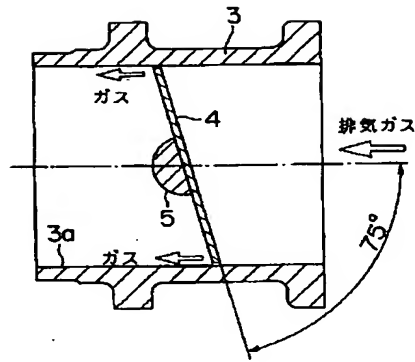
【図10】



【図11】



【図12】



フロントページの続き

Fターム(参考) 3G065 AA09 CA00 CA22 GA43 HA21
3H052 AA02 BA33 CB01 CB03 CC14
DA02 EA01 EA11
3H066 AA02 BA04 BA32 EA11

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☒ FADED TEXT OR DRAWING
- ☐ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☐ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☐ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.